BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 35 — N° 4, 1963, pp. 370-380

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE ET HISTOLOGIQUE DE QUELQUES FORMATIONS TÉGUMENTAIRES DES DIPLOURES CAMPODÉIDÉS

Par Camille BARETH

Dans un précédent travail (1962), j'ai étudié la structure des glandes tégumentaires des palpes labiaux et du premier urosternite des Diploures Campodéidés. Poursuivant l'étude des structures externes de ces Insectes, j'étudie ici les formations en rosette de la cuticule, les écailles caractéristiques de certains genres, et les trichobothries.

1. Les formations en rosette.

Chez un *Campodea remyi* Denis, placé dans un médium éclaircissant (glycérine et potasse, liquide de Marc André, etc.), on distingue à la surface de la cuticule, avec l'aide de l'objectif à immersion, de petites formations en rosette situées entre les poils (fig. 1). On en rencontre sur la capsule céphalique et les antennes, sur tous les sclérites thoraciques et abdominaux ainsi que sur tous les appendices troncaux ; les zones membraneuses, y compris les vésicules exsertiles, en sont dépourvues. Distribuées sans ordre apparent, elles alternent cependant assez régulièrement avec les soies de la marge postérieure des tergites abdominaux. Leur densité est assez uniforme : 8 à 12 par 0,01 mm^2 ; cependant, au niveau de la marge postérieure des tergites thoraciques, leur nombre atteint 20 à 25 pour la même surface, 6 rosettes pouvant être presque contiguës. Sur l'antenne, au voisinage des trichobothries, on peut en trouver 5 ou 6 dans un espace assez restreint (fig. 17). Chaque formation a 1,5 μ de diamètre environ, elle est constituée par une couronne de petits granules juxtaposés, dans les cas les plus favorables, on peut en distinguer 10 à 12, entourant un pore central réfringent renforcé de chitine sur son pourtour et légèrement saillant.

Sur coupes transversales et longitudinales j'ai constaté qu'en regard de chaque rosette l'endocuticule est creusée d'une petite cavité de forme conique dont la base s'ouvre dans l'épiderme et dont le sommet rétréci se prolonge par un très fin canalicule exocuticulaire atteignant le pore central. Chaque cavité est occupée par une vésicule pyriforme de 8 à 12 μ de long dont la portion atténuée remplit la cavité tandis que la partie renflée, de longueur variable, déborde dans l'épiderme sous-jacent et coiffe un noyau de 6 à 7 μ de long sur 4 à 5 μ de large possédant un ou

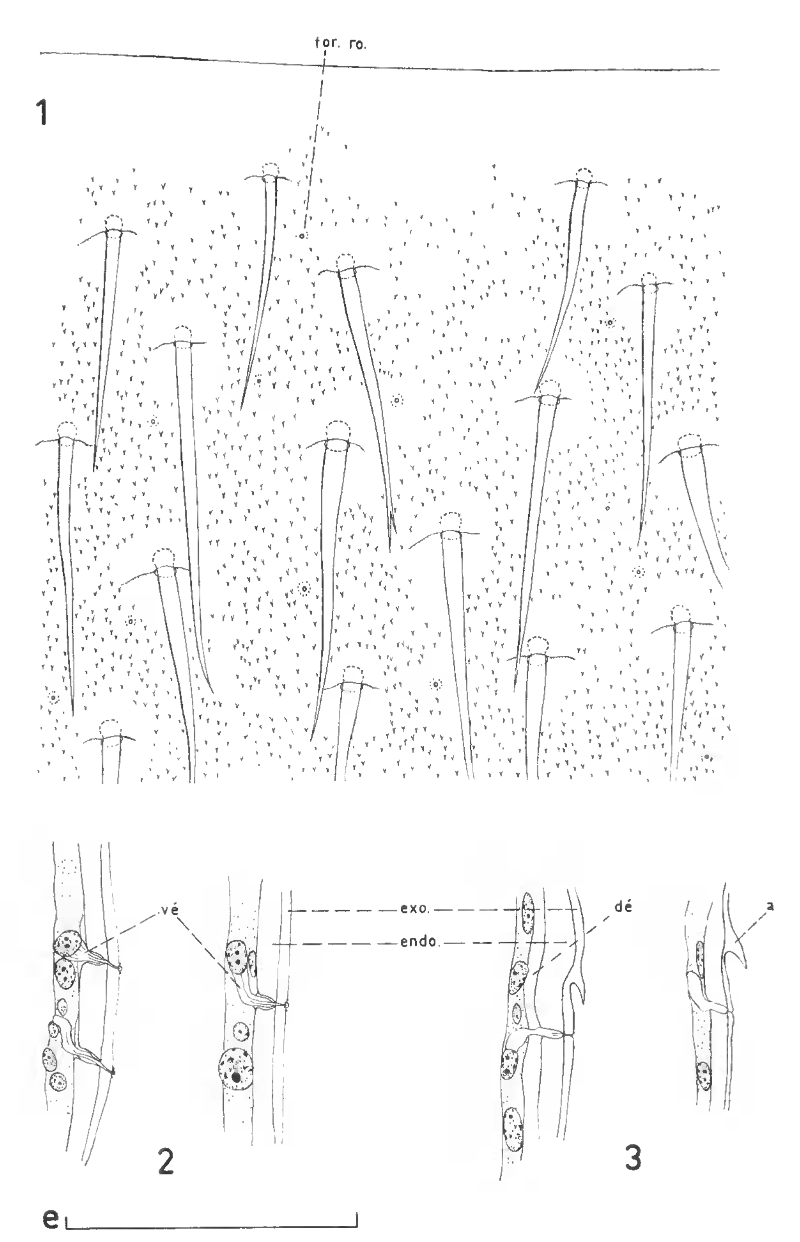


FIG. 1-3. — 1. Tégument de *Campodea (C.) remyi* avec formations en rosette. — 2. Tégument de la même espèce en coupe longitudinale, montrant vésicule et noyau. — 3. Tégument de *Lepidocampa juradoi afra* en coupe longitudinale.
a = auvent ; dé = décollement de l'épiderme ; endo = endocuticule ; exo = exocuticule ; for. ro. = formation en rosette ; vé = vésicule.
Échelle : e = 50 µ.

deux nucléoles subsphériques de 1,5 μ de diamètre environ. Le cytoplasme est très réduit (fig. 2). La vésicule est incolore et sa partie endocuticulaire montre le départ du fin canalicule qui rejoint le pore central. L'ensemble de ces formations atteint une longueur totale de 12 à 15 μ.

Des exemplaires de *Campodea kervillei* Denis récoltés dans l'Ariège par C. Juberthie, des représentants de *C. rhopalota* Denis et *lubbocki* Silvestri provenant du Jardin Botanique de Nancy, *plusiochaeta* Silvestri et *staphylinus* Westwood récoltés à Wimereux (Pas-de-Calais), *chardardi* Condé de Martigny-les-Gerbonvaux (Meurthe-et-Moselle) nous ont montré les mêmes formations en rosette avec une taille, une répartition et une densité très comparables à celles décrites chez *C. remyi.* Chez toutes les espèces précédentes, la cuticule est ornée de fines granulations ou de petites épines et les granules qui entourent le pore semblent être une différenciation locale des ornementations cuticulaires ; en effet, chez une espèce troglobie à cuticule pratiquement lisse, *Plusiocampa bulgarica* Silvestri par exemple, je n'ai observé aucun granule en rosette, mais uniquement des pores réfringents, analogues à ceux des genres cités ci-dessous. J'ai en effet cherché en vain ces rosettes de granules chez des représentants des genres *Lepidocampa* et *Hemicampa.*

Chez *Lepidocampa*, un peu en arrière du point d'insertion des écailles, j'ai observé, sur de rares préparations *in-toto*, des pores fortement réfringents (fig. 4 et 5) de 1 μ de diamètre environ ; il y en a deux au maximum, symétriques par rapport au plan de l'écaille ; quelquefois, on n'en voit qu'un seul, soit à droite, soit à gauche, parfois on n'en distingue aucun. Ces dispositions peuvent se rencontrer au niveau de 4 écailles voisines (fig. 8). Sur la tête où les écailles manquent, on aperçoit également de place en place de semblables pores réfringents. Les mêmes orifices se retrouvent aussi sur tous les sclérites chez *Hemicampa.* On en rencontre généralement un au niveau de l'embase de chaque écaille ; ils sont très petits et n'atteignent qu'un demi-micron de diamètre (fig. 15). *Lepidocampa* et *Hemicampa* possédant une cuticule lisse, cela corrobore l'idée d'une relation entre les granules des rosettes et les grains ou épines de la cuticule.

Sur des coupes de *Lepidocampa juradoi afra*, j'ai constaté qu'à chacun de ces pores correspond une petite cavité subcylindrique creusée dans l'endocuticule à peu près perpendiculairement à celle-ci, dont la base s'ouvre dans l'épiderme et dont le sommet arrondi se continue au travers de l'exocuticule par un fin canalicule aboutissant à une minuscule dépression du tégument externe. Cette cavité est occupée par une vésicule pyriforme incolore de taille voisine de celles de *C. remyi* dont la partie atténuée s'engage dans la cavité, tandis que la partie élargie déborde dans l'épiderme. Quelques rares cas nous ont permis d'observer un noyau en relation avec la vésicule (fig. 3). Ne disposant que d'exemplaires montés du genre *Hemicampa*, je n'ai pu préciser la nature exacte des pores, mais leur structure est sans doute comparable à celle qui est décrite chez *Lepidocampa.* Bien que ces formations ne possèdent pas de couronne de granules, elles présentent néanmoins une grande ressemblance avec celles décrites ci-dessus chez *C. remyi.*

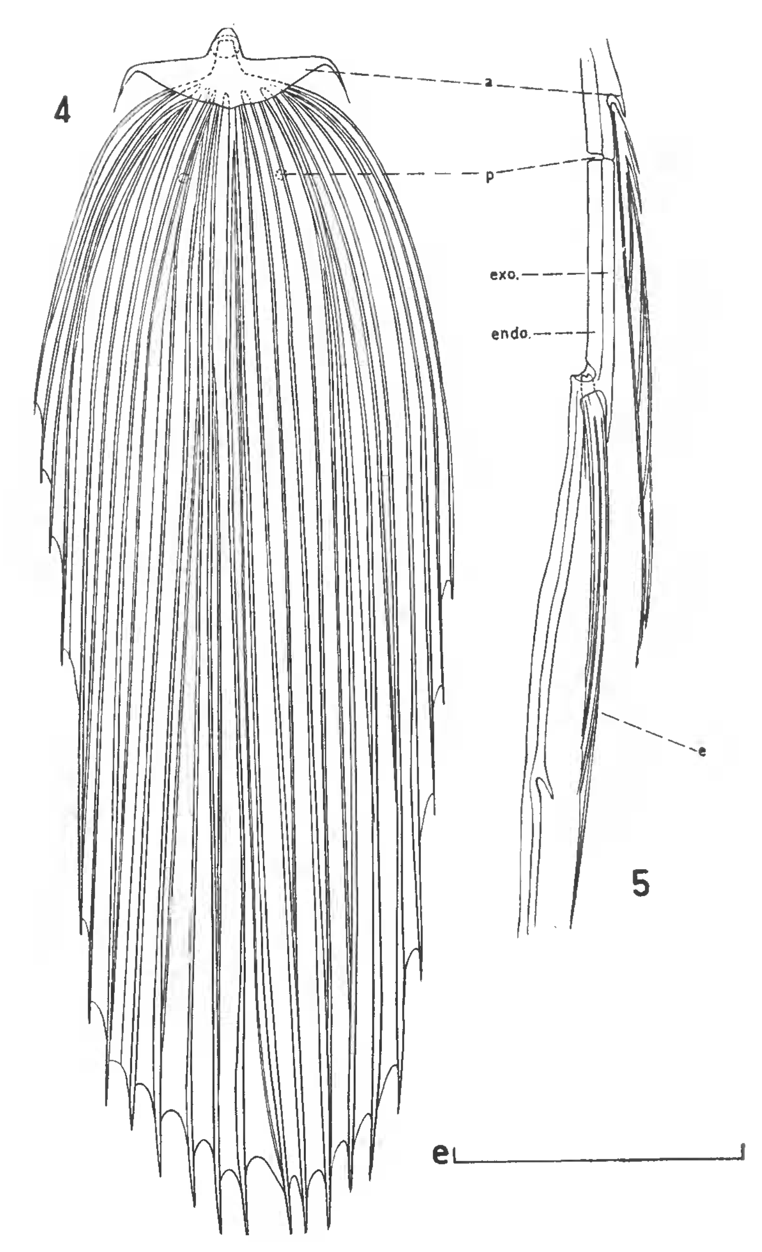


Fig. 4-5. — *Lepidocampa weberi* Oudemans.
4. Écaille du 7[e] sternite. — 5. Tégument et écaille en coupe longitudinale.
e = écaille ; p = pore réfringent.
Échelle : e = 50 μ.

Quel est donc le rôle de ces organites ? Deux hypothèses peuvent être retenues : ou bien il s'agit d'organes sensoriels, ou bien nous avons affaire à des glandes tégumentaires unicellulaires.

Cette dernière interprétation est de loin la plus vraisemblable. En effet, la vésicule pyriforme représente un réservoir plus ou moins turgescent suivant l'activité de la glande, communiquant avec l'extérieur par le canal exocuticulaire qui aboutit au pore central épaissi chez *Campodea* et à une petite dépression chez *Lepidocampa*. Jusqu'à présent, les glandes tégumentaires connues étaient localisées en de rares endroits (palpes labiaux, apex des appendices du premier coxosternite abdominal, marge postérieure de ce même coxosternite chez la plupart des ♂ et de rares ♀) et on pouvait être frappé de leur absence totale à la surface du corps. Les formations que nous décrivons ici combleraient cette lacune, et cela milite aussi en faveur de leur interprétation glandulaire.

Les récepteurs sensoriels sont par contre très nombreux : organes cupuliformes de l'article apical de l'antenne, trichobothries des articles antennaires III à VI, sensilles du 3e article antennaire, du bord externe des maxilles, de la marge antéro-externe des palpes labiaux et sensilles trochantéraux chez certains ; les macrochètes sont également innervés alors que je n'ai jamais observé de connections nerveuses en relation avec les formations décrites ici.

II. Écailles.

Des écailles se substituent aux soies de revêtement chez quatre genres de Campodéidés habitant exclusivement les régions chaudes : *Lepidocampa*, *Syncampa*, *Hemicampa* et *Tritocampa*. Chez les deux premiers les écailles couvrent tout le tronc, chez *Hemicampa*, on n'en trouve que sur l'abdomen, tandis que chez *Tritocampa*, elles recouvrent le métanotum et l'abdomen.

Nous avons étudié les écailles des représentants des genres *Lepidocampa* Oudemans et *Hemicampa* Silvestri.

A. *Lepidocampa* : dans la description originale de ce genre, Oudemans (1890) rapproche les écailles de celles des Thysanoures. Il en donne quelques dessins qui montrent la variabilité de la forme et l'existence de nervures, mais ceux-ci restent néanmoins incomplets. Silvestri (1899) représente à son tour des écailles qui ne sont pas mieux observées que les précédentes. Carpenter (1916) donne un très médiocre schéma d'une écaille. Folsom (1927) figure une série d'écailles dont certaines sont plus finement observées que toutes celles de ses prédécesseurs. Nous citerons enfin pour mémoire une représentation très schématique de Silvestri (1931).

Nous avons étudié les écailles et leur mode d'insertion, qui n'avait jamais été décrit, sur des *Lepidocampa weberi* Oudemans d'Afrique orientale (Tanganika) et des *Lepidocampa juradoi afra* d'Afrique occidentale, certains de ces derniers ayant permis une étude sur coupes.

Les écailles disposées sensiblement en quinconce se recouvrent par

leurs bords latéraux et postérieurs comme les tuiles d'un toit. Elles se maintiennent sans doute en place grâce aux saillies longitudinales que forment les côtes et aux gouttières intercostales.

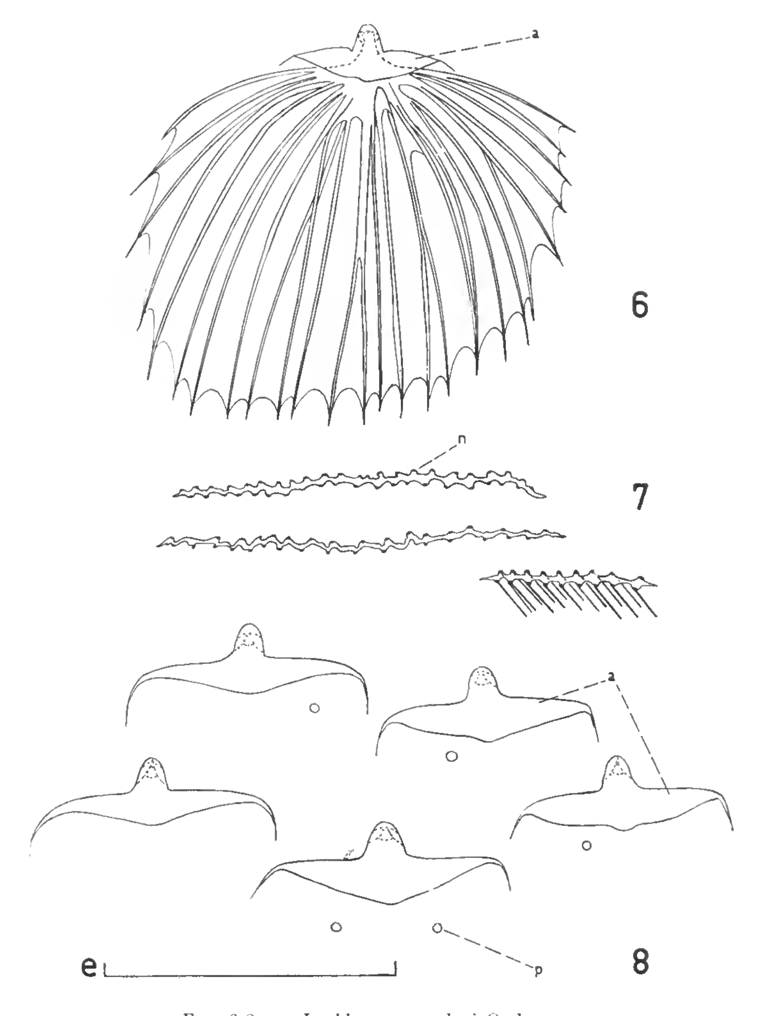


Fig. 6-8. — *Lepidocampa weberi* Oudemans.

6. Écaille de la région sternale du pronotum. — 7. Écaille en coupe transversale. — 8. Détail des auvents.

n = nervure.

Échelle : e = 50 μ.

Les écailles ont une forme et une taille assez variables suivant les régions du corps et sont assez souvent asymétriques. Sur le thorax, certaines sont aussi larges voire plus larges que longues (fig. 6) ; elles sont généralement plus petites que celles de la région postérieure de l'abdomen

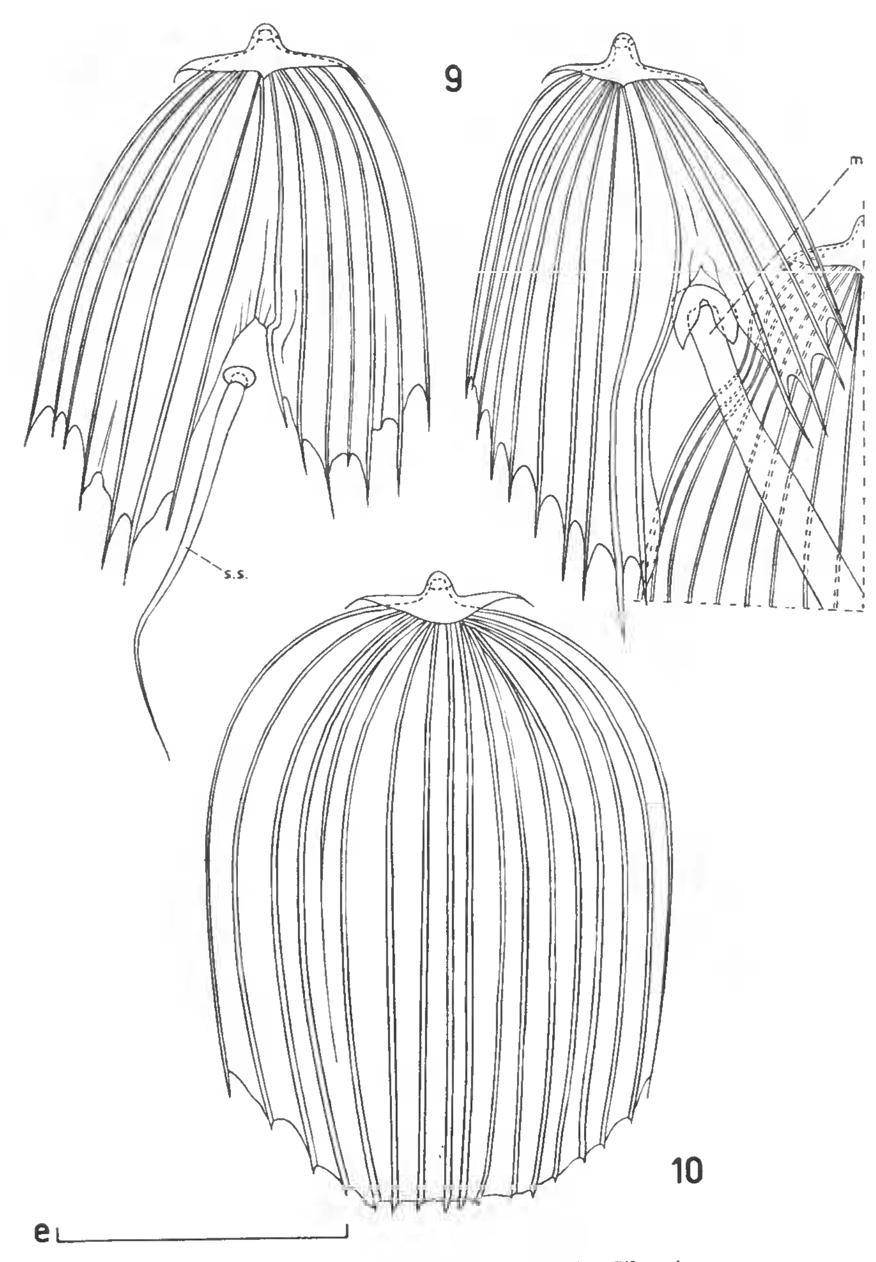


Fig. 9-10. — *Lepidocampa juradoi afra Silvestri.*
9. Coaptation écaille phanère. — 10. Ecaille de la marge postérieure d'un tergite.
m = macrochète ; s.s. = sensille sétiforme.
Échelle : e = 50 μ.

qui peuvent être deux à trois fois plus longues que larges et atteindre 200 μ chez *L. weberi* (fig. 4). Entre ces extrêmes, il existe d'ailleurs tous les intermédiaires. Au point de vue forme, on peut en gros, distinguer deux types d'écailles : celles qui bordent la marge postérieure des segments, et celles qui revêtent le reste du corps. Les premières sont trapues, quelquefois presque aussi larges que longues, leur bord postérieur est subrectiligne et les pointes terminales des côtes sont très peu développées et presque totalement incluses dans la membrane intercostale (fig. 10). Les secondes sont nettement plus longues que larges, leur bord postérieur est subcirculaire et les longues pointes terminales des côtes sont très dégagées de la membrane intercostale (fig. 4).

L'écaille présente un pédoncule court, acuminé, par lequel elle est fixée à l'embase. Elle est renforcée par des côtes relativement épaisses, qui divergent à partir de la base du pédoncule, les unes faisant saillie, sur la face externe de l'écaille, les autres sur la face interne (fig. 6 et 7). Les deux séries de côtes sont alternes ou opposées dans la région moyenne de l'écaille. La figure de Folsom le représente assez bien. Dans le cas où les côtes sont opposées, elles apparaissent avec une épaisseur considérable. Ces nervures se terminent en pointe, les côtes internes et externes, d'une même paire, peuvent confluer pour former une pointe unique. La membrane reliant les nervures est échancrée entre les pointes. Les petites écailles comme les grosses sont pourvues de côtes, contrairement à l'opinion d'Oudemans qui écrit que les petites en sont dépourvues.

Les écailles situées au-dessus et en face des macrochètes et des sensilles sétiformes présentent une très large échancrure qui dégage toute la partie basale du phanère. Cette coaptation ne semble pas résulter de déchirure mais plutôt d'un modelage de l'écaille sur le phanère. Assez souvent, la déchirure est intercostale mais dans certains cas on peut observer une côte interrompue au fond de l'échancrure. D'autres écailles, situées contre la tige d'un macrochète, sont plus ou moins déprimées sur leur bord latéral, au point de contact avec le poil, cette déformation semble correspondre à un tassement de l'écaille contre le phanère. Ces déformations ont été représentées par Oudemans (Tab. VII, fig. 10) et par Folsom (Pl. 3, fig. 26 et 29), mais aucune précision n'est donnée à leur sujet.

La structure de l'embase est tout à fait différente de celle des soies ordinaires ou des macrochètes. La dépression dans laquelle s'implante le phanère est recouverte par un auvent en forme d'écusson aplati qui se prolonge latéralement de part et d'autre du point d'insertion et sous lequel s'engage la base de l'écaille (fig. 6 et 8). Notons que les portions latérales de l'auvent des écailles marginales postérieures sont plus étroites que celles des autres écailles.

B. *Hemicampa.* Nous avons examiné des exemplaires d'*H. boudreauxi* Condé et Geeraert de Louisiane. Silvestri (1911) a représenté pour la première fois deux écailles d'*Hemicampa* qui ne paraissent pas être très différentes de celles des *Lepidocampa.* Cependant Condé et Geeraert (1962) signalent que les embases ressemblent assez à celles des soies ordinaires et qu'en particulier elles ne comportent pas d'auvent comme

celles des *Lepidocampa*. Ils mentionnent au cours du développement, des phanères intermédiaires entre soies de revêtement et écailles ; de

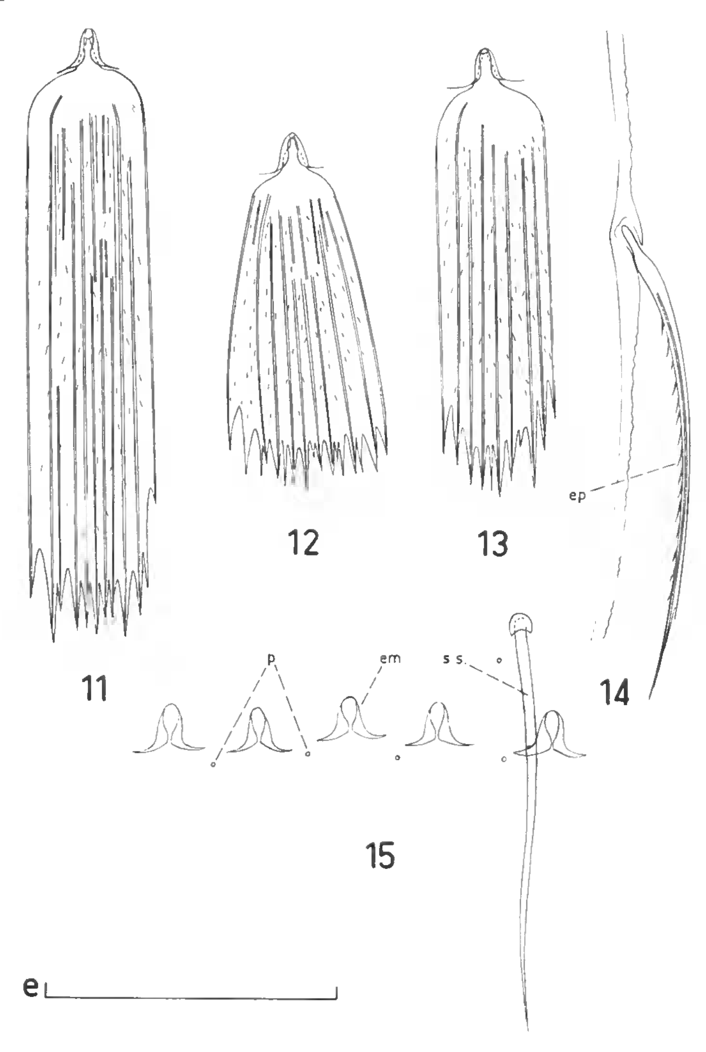


Fig. 11-15. — *Hemicampa boudreauxi* Condé et Geeraert.
11 à 13. 3 écailles tergales. — 14. Écaille vue de profil. — 15. Embase des écailles et pores réfringents.
em = embase ; ep = épines.
Échelle : e = 50 μ.

plus certains de leurs dessins montrent des côtes interrompues ou incomplètes.

Dans l'espèce observée, l'allure générale de l'écaille rappelle un peu celle des *Lepidocampa* mais en plus petit, sa forme est plus constante ;

ces écailles sont dans l'ensemble plus longues que larges, les plus grandes ne dépassant pas 100 µ (fig. 11 à 14). Il existe également un pédoncule apical acuminé. La nervation des écailles est plus discrète que chez *Lepidocampa* et souvent les côtes s'arrêtent bien avant d'avoir atteint le bord postérieur. La face ventrale de l'écaille est remarquable en ce qu'elle présente de très nombreuses épines dont la pointe est dirigée vers l'arrière, on en trouve au niveau des côtes et dans les espaces intercostaux ; elles augmentent peut-être l'adhérence des écailles, ces dernières ne se recouvrant en effet que très faiblement les unes les autres. De plus la cuticule sous-jacente présente de petits creux et de petites bosses qui leur permettent de bien s'accrocher.

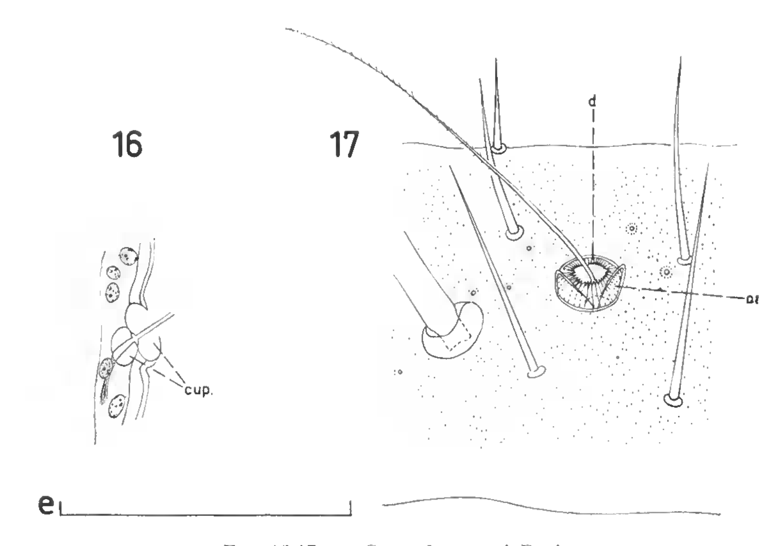


Fig. 16-17. — *Campodea remyi* Denis.
16. Base d'une trichobothrie en coupe. — 17. Trichobothrie du IIIe article antennaire.
cup = cupule ; d = diaphragme ; or = oreille.
Échelle : e = 50 µ.

L'embase n'a pas d'auvent, notons seulement qu'elle esquisse un prolongement latéral subrectiligne que l'on observe aussi sur les embases des soies ordinaires aussi bien chez *Campodea* que chez *Hemicampa*.

Cette étude nous a montré deux types d'écailles, très différents par la structure et le mode d'insertion ; comme ces écailles appartiennent à deux phylums bien distincts, s'écartant d'ailleurs l'un de l'autre par d'autres caractères, il est certain qu'elles sont apparues indépendamment dans chacun de ces groupes.

Les écailles de *Syncampa* Silvestri (1931) ne sont ni décrites ni figurées. Celles de *Tritocampa* ne sont connues que par un dessin qui montre une échancrure au niveau du pédoncule et des côtes continues. Il est probable, en raison des affinités de leurs possesseurs et de leurs formes, que les premières ressemblent à celles de *Lepidocampa* et les secondes à celles

d'*Hemicampa*, mais nous devons attendre d'avoir pu examiner des représentants de ces genres rarissimes.

III. Trichobothries.

Notre attention s'est également portée sur la structure des trichobothries, situées sur les articles antennaires 3 à 6, dont l'étude la plus récente est due à Martens (1940) qui en donne un dessin très sommaire, ne mentionnant pas certaines particularités intéressantes. La partie basilaire de ces organes est formée de 2 cupules superposées (fig. 16). L'une, la plus interne, est en réalité une petite sphère close traversée par la base du fouet qui, à la limite des deux cupules, présente un bourrelet annulaire. La seconde cupule ouverte à l'extérieur est hémisphérique et renforcée sur son bord par un bourrelet chitineux. Deux petites oreilles membraneuses dressées, semi-circulaires, convergent de la moitié antérieure environ du bord de la cupule vers la partie postérieure où elles se rejoignent. Le bord libre de chaque oreille est renforcé par un épaississement chitineux qui s'amenuise jusqu'à disparaître vers l'arrière. Côté interne le bord circulaire de la cupule est muni d'un diaphragme membraneux régulièrement dentelé sur son bord interne composé de la juxtaposition de fines lamelles (fig. 17). L'ouverture de la cupule ainsi rétrécie laisse passer un long et fin fouet finement barbelé sur les 2/3 de sa partie distale.

Faculté des Sciences de Nancy, Zoologie approfondie.

BIBLIOGRAPHIE

Oudemans (J. T.), 1890. — *Apterygota* des Indischen Archipels. In M. Weber : *Zool. Erg. niederl. Ost-Indien*, **1**, pp. 73-92, Leiden.

Silvestri (F.), 1899. — Breve descrizione comparativa di *Lepidocampa* Oudem. con *Campodea* Westw. *Anal. Mus. nac. Buenos-Aires*, **6**, pp. 391-396.

Silvestri (F.), 1911. — Nuovi generi e nuove specie di *Campodeidae (Thysanura)* dell'America settentrionale. *Boll. Lab. Zool. Portici*, **6**, pp. 5-25.

Carpenter (G. A.), 1916. — The *Apterygota* of the Seychelles. *Proc. Irish Acad.*, **33**, sec. B, nº 1, 70 p.

Folsom (J. W.), 1927. — Insects of the subclass *Apterygota* from Central America and the West Indies. *Proc. U. S. nat. Mus.*, **72**, art. 6, pp. 1-16.

Silvestri (F.), 1931. — Descrizione di nuovi *Campodeidae (Insecta Thysanura)* della regione neotropica *Boll. Lab. Zool. Portici*, **24**, pp. 319-340.

Silvestri (F.), 1933. — Spedizione del Prof. Nello Beccari nelle Guiana Britannica. 1. *Thysanura (Insecta)*. *Ibid.*, **27**, pp. 114-124.

Marten (W.), 1939. — Zur Kenntnis von *Campodea*. *Zeitschr. Morphol. u. Okol.*, **36**, pp. 40-88.

Condé (B.) et Geeraert (P.), 1962. — Campodéidés endogés du centre des États-Unis. *Arch. Zool. exp. gén.*, **101**, pp. 73-160.

Bareth (C.), 1962. — Histologie de quelques glandes tégumentaires chez *Campodea (C.) Remyi* Denis. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **87**, pp. 280-288.